

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 694 984 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(51) Int. Cl.⁶: H01Q 1/24, H01Q 21/29,
H04B 7/08

(21) Anmeldenummer: 95110731.7

(22) Anmeldetag: 10.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 25.07.1994 DE 4426252

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 München (DE)

(72) Erfinder:

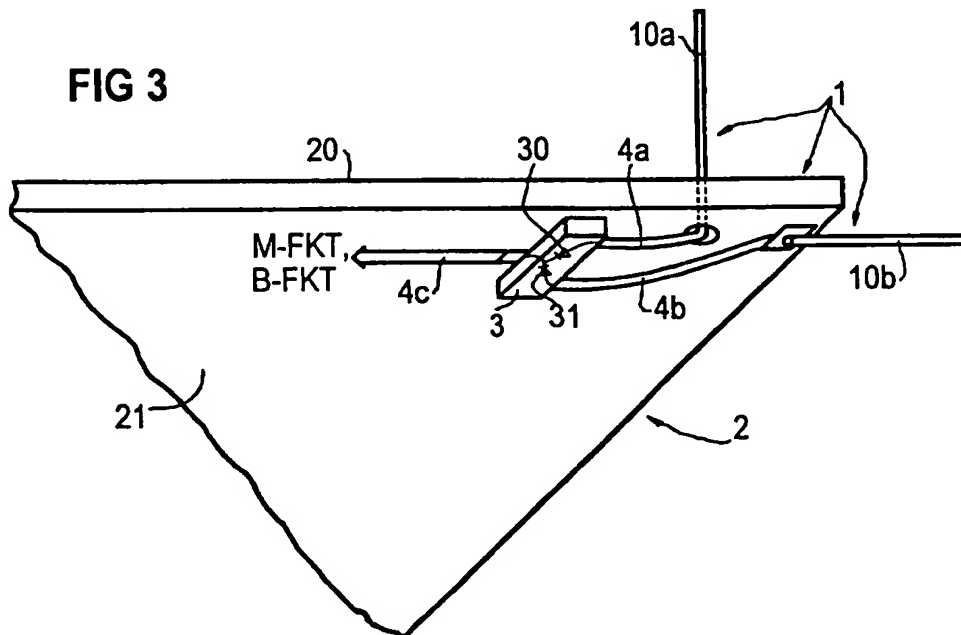
- Gapski, Dietmar, Dipl. Ing.
D-47058 Duisburg (DE)
- Sauer, Jürgen, Dipl. Ing.
D-46117 Oberhausen (DE)
- Detering, Volker, Dipl. Ing.
D-46446 Emmerich (DE)
- Lepping, Jürgen, Dipl. Ing.
D-45359 Essen (DE)

(54) **Antennenanordnung mit einer unsymmetrischen Masseverteilung insbesondere für drahtlose Telekommunikationssysteme**

(57) Um für universell einsetzbare Antennenanordnungen mit einer asymmetrischen Masseverteilung eine Rundstrahlcharakteristik zu erzielen, sind zwei Antennen, eine erste Antenne (10a) und eine zweite Antenne (10b) auf einer leitenden Fläche (2,20,21) im wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnet. Darüber hin-

aus ist eine der beiden Antennen (10a,10b) im wesentlichen in der Ebene der leitenden Fläche (2,20,21) angeordnet. Außerdem ist eine der beiden Antennen (10a,10b) in bezug auf die Antennenanpassung phasen- und betragsmäßig optimiert.

FIG 3



EP 0 694 984 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung mit einer unsymmetrischen Masseverteilung, insbesondere für drahtlose Telekommunikationssysteme gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Drahtlose Telekommunikationssysteme mit Funksende-/Funkempfangseinrichtungen, wie beispielsweise Schnurlostelefone nach dem DECT-Standard (Digital European Cordless Telecommunication; vgl. (1) European Telecommunication Standard; prETS 300 175-1...9, 10/1992, Teil 1 bis 9, ETS-Institute 06921 Sofia Antipoles, France; (2) Nachrichtentechnik Elektronik 42 (Jan./Feb. 1992), No.1, Berlin; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards"; Seiten 23 bis 29; (3) Philips Telecommunication Review: "DECT, Universal Cordless Access System"; Vol. 49, Nr. 3, 09/1991, Seiten 68 bis 73) bzw. (CT1+)-Standard, bestehend aus einer Schnurlos-Basisstation und mindestens einem Schnurlos-Mobilteil, oder mobile Handapparate von Mobilfunksystemen nach dem GSM-Standard (Groupe Spéciale Mobile oder Global Systems for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum, Springer Verlag Berlin, Jg. 14, 1991, No. 3, Seiten 137 bis 152, "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze"), verwenden systemspezifische Antennenanordnungen. So unterscheiden sich die Antennenanordnungen z. B. hinsichtlich der

- (1) Abmaße,
- (2) Strahlungscharakteristik und
- (3) Anzahl pro Funksende-/Funkempfangseinrichtung verwendeter Antennen.

Die Abmaße der Antennenanordnung hängen dabei im wesentlichen davon ab, welche Trägerfrequenz für die Nachrichtenübertragung und welcher Antennentyp in dem drahtlosen Telekommunikationssystem verwendet wird. So hat eine $\lambda/4$ -Antenne bei einer Trägerfrequenz von 800-900 MHz ((CT1+)- bzw. GSM-Standard) größere Abmaße als die gleiche Antenne bei einer Trägerfrequenz von 1880-1900 MHz (DECT-Standard).

In bezug auf die Strahlungscharakteristik sollen die Antennenanordnungen eine möglichst ideale Rundstrahlcharakteristik aufweisen, damit die Sendeleistung der Funksende-/Funkempfangseinrichtung in dem drahtlosen Telekommunikationssystem in alle Richtungen gleichmäßig abgestrahlt wird. Darüber hinaus ist bei einer Antennenanordnung mit einer Rundstrahlcharakteristik gewährleistet, daß die entsprechende Funksende-/Funkempfangseinrichtung zum einen universell in jeder Umgebung einsetzbar ist und zum anderen in jeder Richtung die gleiche Übertragungsreichweite erzielt werden kann. Die Übertragungsreichweite in dem drahtlosen Telekommunikationssystem hängt dabei im wesentlichen von der Sendeleistung und der Empfängerempfindlichkeit ab.

Bezüglich der Anzahl der Antennen gibt es gemäß der WO 94/10764 Antenna Diversity-Funksendeeinrich-

tungen/Antenna Diversity-Funkempfangseinrichtungen, die mindestens zwei Antennen aufweisen.

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines DECT-spezifischen Schnurlos-Mobilteils PT (Portable Termination) mit einer mobilteilspezifischen Antenne M-ANT, die mit einem Funkteil M-FKT des Mobilteils PT verbunden ist. Schnurlos-Mobilteile mit einem solchen Aufbau sind unter der Produktbezeichnung "Gigaset 952" - vgl. DE-Z: Funkschau 12/1993, Seiten 24 und 25; "Digitale Freiheit - Gigaset 952: Das erste DECT-Telefon"; Autor: G. Weckwert - 1993 auf dem Markt eingeführt worden. Der Aufbau des Schnurlos-Mobilteils ist ferner auch aus der DE-Z: Funkschau 10/1993; Seiten 74 bis 77; Titel: "Digital kommunizieren mit DECT - DECT-Chipsatz von Philips"; Autor: Dr. J. Nieder und der WO 94/10812 (Figur 1 mit der dazugehörigen Beschreibung) bekannt.

Figur 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer DECT-spezifischen als Antenna Diversity-Funksendeeinrichtung/Antenna Diversity-Funkempfangseinrichtung ausgebildeten Schnurlos-Basisstation FT (Fixed Termination) mit zwei basisstationsspezifischen Diversity-Antennen B-ANT1, B-ANT2, die mit einem Funkteil B-FKT der Basisstation FT verbunden ist. Schnurlos-Basisstationen mit einem solchen Aufbau sind unter der Produktbezeichnung "Gigaset 952" - vgl. DE-Z: Funkschau 12/1993, Seiten 24 und 25; "Digitale Freiheit - Gigaset 952: Das erste DECT-Telefon"; Autor: G. Weckwert - 1993 auf dem Markt eingeführt worden. Der Aufbau der Schnurlos-Basisstation ist ferner auch aus der DE-Z: Funkschau 10/1993; Seiten 74 bis 77; Titel: "Digital kommunizieren mit DECT - DECT-Chipsatz von Philips"; Autor: Dr. J. Nieder und der WO 94/10812 (Figur 1 mit der dazugehörigen Beschreibung) bekannt.

Aus der Druckschrift Electronics and Communications in Japan, Part 1, Vol. 76, No. 10, 1993; K. Tsunekawa, K. Kagoshima "Diversity Performance Analysis of Two Parallel Dipole Antennas Mounted on a Small Metal Body", Seiten 80 bis 90 ist eine Antennenkonfiguration bekannt, die als Diversity-Antennenkonfiguration betrieben wird und die aus zwei auf einen metallischen Körper angeordnete $\lambda/2$ -Dipolantennen besteht.

Aus der AT-E 52 149 B (Übersetzung der EP-0 070 150 B1) ist eine Antennenanordnung für Sprechfunkgeräte bekannt, bei der eine mit einem HF-Signal speisbare Hauptantenne gegenüber einem Gehäuse (Masse-Klemme) angeordnet ist und bei der außerdem eine in einem entgegengesetzten Bereich und in einem Winkel zwischen 90° und 180° zur Hauptantenne angeordnete, als Gegenelektrode zu dieser dienende Hilfsantenne mit dem Gehäuse bzw. der Masse-Klemme verbunden ist. Mit dieser Antennenanordnung kann die Stromverteilung des ganzen Abstrahlsystems derart verändert werden, daß im Bereich des Gehäuses ein Potentialminimum auftritt. Durch eine derartig ausgebildete Antennenanordnung werden insbesondere die durch die Nachbarschaft des menschlichen Körpers hervorgerufene Beeinflussung des elektromagnetischen

Feldes reduziert und der Wirkungsgrad der Antennenanordnung erhöht.

Antennenanordnungen mit einer asymmetrischen Masseverteilung, sind solche Antennenanordnungen, bei denen z. B. eine $\lambda/4$ -Antenne auf der Ecke eines metallischen Körpers angeordnet wird. Derartige Antennenanordnungen weisen häufig eine unbefriedigende Rundstrahlcharakteristik auf.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine Antennenanordnung mit einer asymmetrischen Masseverteilung, insbesondere für drahtlose Telekommunikationssysteme anzugeben, die eine Rundstrahlcharakteristik aufweist, universell einsetzbar und auf einfache Weise kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von der in dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Antennenanordnung durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Um für Antennenanordnungen, bei der zwei unabhängig voneinander speisbare Antennen, eine erste Antenne und eine zweite Antenne gegenüber einer leitenden Fläche asymmetrisch (dezentrisch) angeordnet sind, (asymmetrischen Masseverteilung der Antennenanordnung) eine Rundstrahlcharakteristik zu erzielen, sind die Antennen im wesentlichen rechtwinklig zueinander auf der leitenden Fläche angeordnet. Darüber hinaus ist eine der beiden Antennen im wesentlichen in der Ebene der leitenden Fläche angeordnet. Außerdem ist mindestens eine der beiden Antennen in bezug auf die Antennenanpassung phasen- und betragsmäßig optimiert.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figur 3 erläutert.

Figur 3 zeigt eine Antennenanordnung 1 mit zwei $\lambda/4$ -Antennen, einer ersten Antenne 10a und einer zweiten Antenne 10b, die in der Ecke einer Leiterplatte 2 angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein asymmetrisches Gegengewicht für die Antennen 10a, 10b (asymmetrischen Masseverteilung der Antennenanordnung). Senkrecht zu einer ersten kupferbeschichteten Leiterplattenfläche 20 (leitende Fläche) der Leiterplatte 2 ist die erste Antenne 10a angeordnet, die die Leiterplatte 2 durchgreift und dabei keine elektrische Verbindung zu der Leiterplattenfläche 20 aufweist. Am Fußpunkt der Antenne 10a ist auf einer der ersten kupferbeschichteten Leiterplattenfläche 20 gegenüberliegenden zweiten Leiterplattenfläche 21 eine erste Streifenleitung 4a vorgesehen, die die erste Antenne 10a mit einem Diodenschalter 3 verbindet. Der Diodenschalter 3 ist wie die Streifenleitung 4a auf der zweiten Leiterplattenfläche 21 angeordnet. Auf der zweiten Leiterplattenfläche 21 sind außerdem die mobilteil- oder basisstationsspezifischen Schaltungsblöcke nach Figur 1 bzw. 2, wie z. B. das Funkteil M-FKT oder B-FKT, angeordnet (in Figur 3 nicht dargestellt).

Darüber hinaus ist auf der zweiten Leiterplattenfläche 21 rechtwinklig zu der ersten Antenne 10a, also in der Ebene der Leiterplatte 2, die zweite Antenne 10b angeordnet. Der Fußpunkt der zweiten Antenne 10b fällt dabei nicht mit dem Fußpunkt der ersten Antenne 10a zusammen. Dies ist gleichbedeutend damit, daß die beiden Antennen 10a, 10b unabhängig voneinander mit einem HF-Funksignal, wie es gemäß der Figuren 1 oder 2 in dem Funkteil M-FKT, B-FKT erzeugt wird, gespeist werden können. Vom Fußpunkt der zweiten Antenne 10b führt eine zweite Streifenleitung 4b wiederum zu dem Diodenschalter 3. Von dem Diodenschalter 3 führt eine den beiden Antennen 10a, 10b gemeinsame dritte Streifenleitung 4c zu dem Funkteil M-FKT, B-FKT nach den Figuren 1 und 2.

Der Diodenschalter 3 hat die Funktion, daß bei der Verwendung der vorstehend beschriebenen Antennenanordnung 1 in einer Antenna Diversity-Funksendeeinrichtung/Antenna Diversity-Funkempfangseinrichtung, wie z. B. die Schnurlos-Basisstation FT nach Figur 2, immer nur eine der beiden Antennen aktiv geschaltet ist und gleichzeitig die beschriebene Rundstrahlcharakteristik erzeugt wird (Doppelausnutzung der dargestellten Antennenanordnung). Für diese Schaltfunktion weist der Diodenschalter 3 eine erste Diode 30, die an der Kathode mit der dritten Streifenleitung 4c und an der Anode mit der ersten Streifenleitung 4a verbunden ist und eine zweite Diode 31 auf, die an der Kathode mit der dritten Streifenleitung 4c und an der Anode mit der zweiten Streifenleitung 4b verbunden ist. Beide Dioden 30, 31 werden beispielsweise von dem Mikrocontroller nach Figur 2 bezüglich der Schaltfunktion gesteuert.

Wird die Antennenanordnung 1 jedoch in dem Schnurlos-Mobilteil PT nach Figur 1, das nicht als Antenna Diversity-Funksendeeinrichtung/Antenna Diversity-Funkempfangseinrichtung ausgebildet ist, eingesetzt, so wird eine der beiden Antennen 10a, 10b nicht mit einem HF-Signal gespeist, also im Unterschied zu den Verhältnissen bei der Schnurlos-Basisstation FT ausschließlich für die Erzeugung der Rundstrahlcharakteristik genutzt. Der Diodenschalter 3 ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Die beiden Antennen 10a, 10b der Antennenanordnung 1 sind weiterhin derart auf der Leiterplatte 2 angeordnet, daß mindestens eine der beiden Antennen in bezug auf die Antennenanpassung phasen- und betragsmäßig optimiert ist. Die Antennenanpassung wird dabei über die entsprechende Streifenleitung 4a, 4b vorgenommen.

Patentansprüche

1. Antennenanordnung mit einer unsymmetrischen Masseverteilung, insbesondere für drahtlose Telekommunikationssysteme mit einer ersten Antenne (10a) und einer zweiten Antenne (10b), die gegenüber einer leitenden Fläche (2, 20, 21) einzeln speisbar und asymmetrisch (dezentrisch) auf dieser Fläche (2, 20, 21) angeordnet sind, dadurch geken-

nzeichnet, daß die Antennen (10a, 10b) im wesentlichen rechtwinklig zueinander auf der leitenden Fläche (2, 20, 21) angeordnet sind, wobei die zweite Antenne (11) im wesentlichen in der Ebene der leitenden Fläche (2, 20, 21) liegt und wobei mindestens eine der beiden Antennen (10a, 10b) in bezug auf die Antennenanpassung phasen- und betragsmäßig optimiert ist.

5

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Leitungsstück (4a, 4b) auf der leitenden Fläche (2, 20, 21) vorgesehen ist, das die Antenne (10a, 10b) in bezug auf die Antennenanpassung phasen- und betragsmäßig optimiert.
3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die leitende Fläche (2, 20, 21) als kupferbeschichtete Leiterplattenfläche (20) einer mit elektronischen Schaltungen (B-FKT, M-FKT) bestückten Leiterplatte (2) für drahtlose Funksende-/Funkempfangseinrichtungen (FT, PT) ausgebildet ist.
4. Verwendung der Antennenanordnung nach Anspruch 1 bis 3 als Diversity-Anordnung.
5. Verwendung der Antennenanordnung nach Anspruch 1 bis 4 in einem Schnurlos-Telekommunikationssystem.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

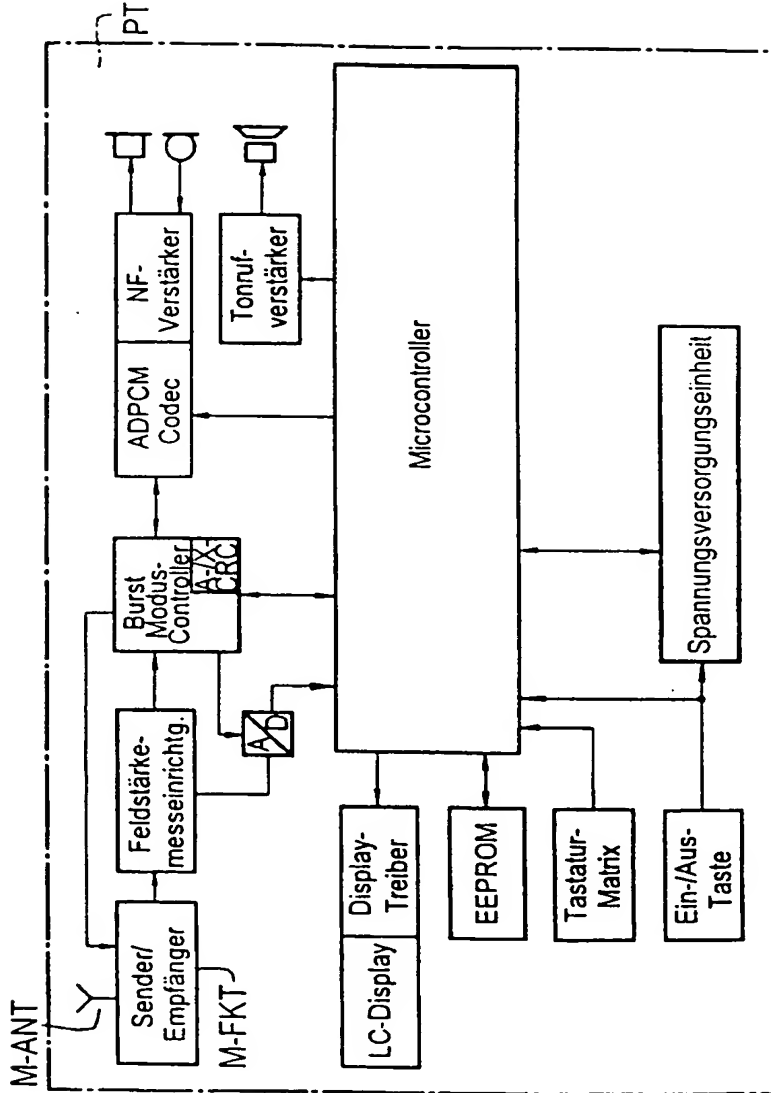
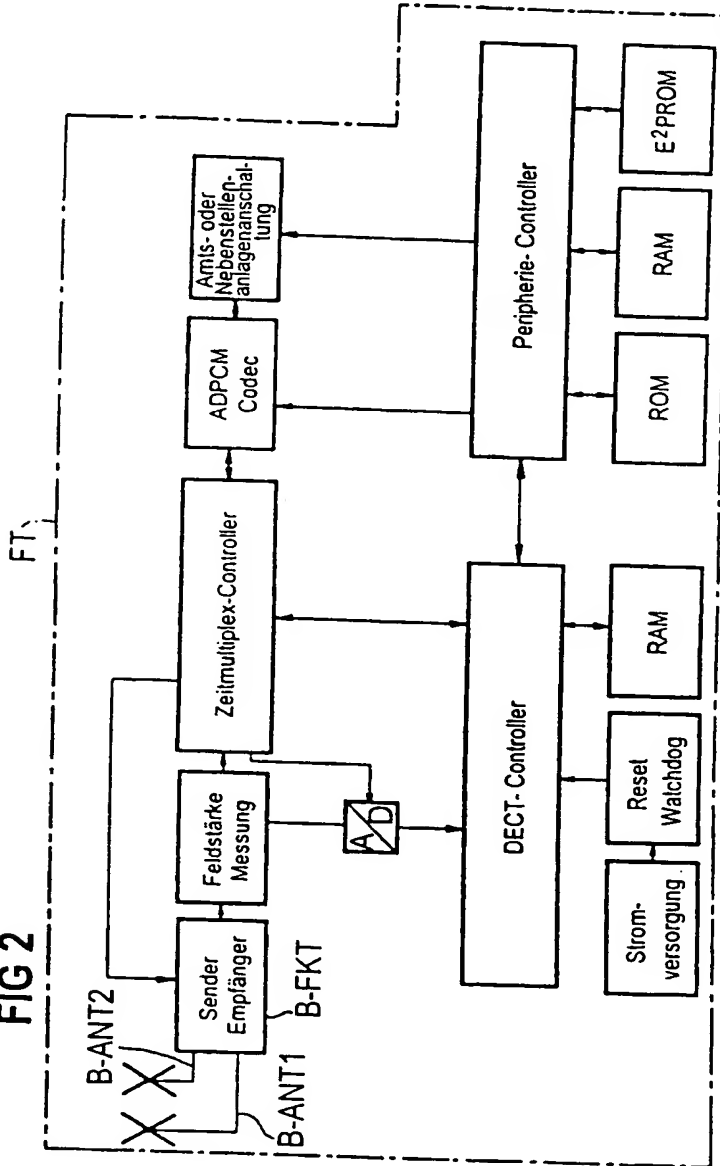
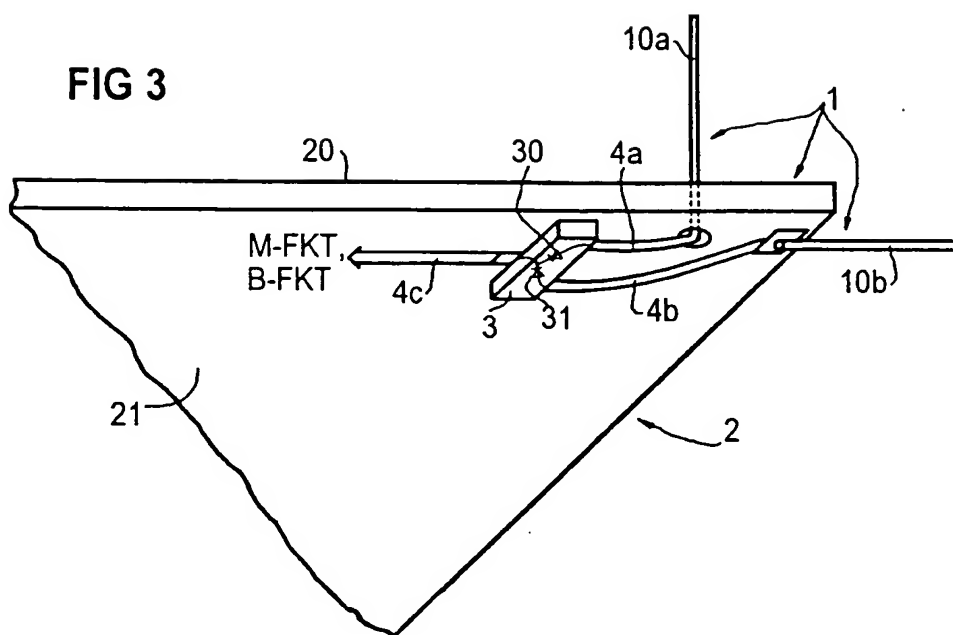


FIG 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 0731

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| D,Y | EP-A-0 070 150 (BUDAPESTI RADIOTECHNIKAI GYAR) * Zusammenfassung; Abbildungen 6A-9 * | 1,4,5 | H01Q1/24 H01Q21/29 H04B7/08 |
| Y | US-A-5 177 493 (KAWAMURA) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildungen 2-11 * | 1,4,5 | |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9 no. 197 (E-335), 14. August 1985 & JP-A-60 064505 (MATSUSHITA DENKI SANGYO) 13. April 1985, * Zusammenfassung * | 1,4,5 | |
| A | FR-A-2 699 743 (MOTOROLA) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-6 * | 1-5 | |
| P,A | DE-A-43 39 162 (LINDENMEIER) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * | 1-4 | |
| P,A | WO-A-94 29926 (FUBA HANS KOLBE) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * | 1 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| A | IEICE TRANSACTIONS, Bd. e74, Nr. 10, Oktober 1991 TOKYO JP, Seiten 3202-3209, XP 000279303 YAMADA ET AL. 'Diversity Antennas for Base and Mobile Stations in Land Mobile Communication Systems' * Seite 3206 - Seite 3206 * | 1,4,5 | H01Q H04B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 13. November 1995 | |
| | | Prüfer Angrabeit, F | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 (01.12.1994)



PATENT NO EP (UK).....0694984

THE BRITISH LIBRARY
- 6 FEB 2002
SCIENCE TECHNOLOGY AND
BUSINESS

TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT (UK)
UNDER SECTION 77 (6) (a)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

For official use



Your reference
GR 94 P 1501 E

Notes

Please type, or write in dark ink using CAPITAL letters.

A prescribed fee is payable with this form. For details, please contact the Patent Office (telephone 0171-829 6910).

Paragraph 1 of Schedule 4 to the Patents Rules 1990 governs the completion and filing of this form.

This form must be filed in duplicate and must be accompanied by a translation into English, in duplicate, of:

- the whole description
- those claims appropriate to the UK (in the language of the proceedings)

including all drawings, whether or not these contain any textual matter but excluding the front page which contains bibliographic information. The translation must be verified to the satisfaction of the Comptroller as corresponding to the original text.

**The
Patent
Office**

**Filing of translation of
European Patent (UK) under
Section 77(6)(a)**

Form 54/77

Patents Act 1977

① European Patent number

- 1 Please give the European Patent number:
0 694 984

② Proprietor's details

- 2 Please give the full name(s) and address(es) of the proprietor(s) of the European Patent (UK):

Name SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Address Wittelsbacherplatz 2
80333 München
Germany

Postcode

ADP number
(if known):

③ European Patent Bulletin date

- 3 Please give the date on which the mention of the grant of the European Patent (UK) was published in the European Patent Bulletin or, if it has not yet been published, the date on which it will be published:

Date

14 11 01

(day month year)

Please turn over ⇨

75113 SB 25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑥ An address for service in the United Kingdom must be supplied.

④ Agent's details

4 Please give name of agent (if any):

⑤ Address for service

5 Please give a name and address in the United Kingdom to which all correspondence will be sent:

Name

Address

Siemens Shared Services Ltd.,
Intellectual Property Dept.
Siemens House
Oldbury
Bracknell
Berkshire

Postcode RG12 8FZ

ADP number
(if known)

Signature

pp RWS GROUP PLC

Please sign here →

Signed



Date

17

01

02

(day month year)

Reminder

Have you attached:



one duplicate copy of this form?



two copies of the translation (verified to the satisfaction of the Comptroller)?



any continuation sheets (if appropriate)?

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENTS ACT 1977

and


PATENTS (AMENDMENT) RULES 1987

I, Matthew Gordon SMITH BA,
translator to RWS Group plc, of Europa House, Marsham Way, Gerrards Cross,
Buckinghamshire, England, hereby declare that I am conversant with the German and English
languages and that to the best of my knowledge and belief the accompanying document is a
true translation of the text on which the European Patent Office intends to grant or has
granted European Patent

No. 0,694,984

in the name of SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Signed this 10th day of January 2002



M. G. SMITH

For and on behalf of RWS Group plc

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The invention relates to an antenna arrangement having an unsymmetrical mass distribution, in particular for wireless telecommunication systems, in accordance with the precharacterizing clause of Patent Claim 1.

5

Wireless telecommunication systems having radio transmission/radio reception devices, such as cordless telephones based on the DECT standard (Digital European Cordless Telecommunication; cf. (1) European Telecommunication Standard; prETS 300 175-1...9, 10/1992, parts 1 to 9, ETS Institute 06921 Sofia Antipoles, France; (2) Nachrichtentechnik Elektronik 42 (Jan./Feb. 1992), No. 1, Berlin; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards" [Structure of the DECT standard]; 15 pages 23 to 29; (3) Philips Telecommunication Review: "DECT, Universal Cordless Access System"; Vol. 49, No. 3, 09/1991, pages 68 to 73) or (CT1+) standard, comprising a cordless base station and at least one cordless mobile part, or mobile handsets for mobile 20 radio systems based on the GSM standard (Groupe Spéciale Mobile or Global Systems for Mobile Communication; cf. Informatik Spektrum, Springer Verlag Berlin, year 14, 1991, No. 3, pages 137 to 152, "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische 25 Mobilfunknetze" [The GSM Standard - Basis for Digital European Mobile Radio Networks]), use system-specific antenna arrangements. The antenna arrangements thus differ, for example, in terms of

- (1) tolerances,
- 30 (2) radiation characteristic, and
- (3) number of antennas used per radio transmission/radio reception device.

In this context, the tolerances of the antenna 35 arrangement depend essentially on what carrier frequency is used for telecommunication and on what antenna type is used in the wireless telecommunication system. Thus, a $\lambda/4$ antenna has greater tolerances for

a carrier frequency of 800-900 MHz ((CT1+) or GSM standard) than the same antenna does for a carrier frequency of 1880-1900 MHz (DECT standard).

- 5 In relation to the radiation characteristic, the antenna arrangements are meant to have the most ideal omnidirectional characteristic possible so that the transmission power of the radio transmission/radio reception device is radiated evenly in all directions
- 10 in the wireless telecommunication system. In addition, an antenna arrangement with an omnidirectional characteristic ensures that, firstly, the relevant radio transmission/radio reception device can be used universally in any surroundings and, secondly, the same
- 15 transmission range can be attained in any direction. In this case, the transmission range of the wireless telecommunication system depends essentially on the transmission power and on the receiver sensitivity.
- 20 In terms of the number of antennas, WO 94/10764 discloses antenna diversity radio transmission devices/antenna diversity radio reception devices which have at least two antennas.
- 25 Figure 1 shows the basic design of a DECT cordless mobile part PT (Portable Termination) having a mobile-part antenna M-ANT which is connected to a radio part M-FKT of the mobile part PT. Cordless mobile parts of such a design were brought out in 1993 under the
- 30 product name "Gigaset 952" - cf. German periodical: Funkschau 12/1993, pages 24 and 25; Digitale Freiheit - Gigaset 952: Das erste DECT-Telefon" [Digital freedom - Gigaset 952: the first DECT telephone]; author: G. Weckwert. In addition, the design of the cordless
- 35 mobile part is also known from the German periodical: Funkschau 10/1993; pages 74 to 77; title: "Digital kommunizieren mit DECT - DECT-Chipsatz von Philips" [Digital communication with DECT - DECT chipset from

Philips]; author: Dr J. Nieder and from WO 94/10812 (Figure 1 with the associated description).

Figure 2 shows the basic design of a DECT cordless base station FT (Fixed Termination), in the form of an antenna diversity radio transmission device/antenna diversity radio reception device, having two base-station diversity antennas B-ANT1, B-ANT2 which is connected to a radio part B-FKT of the base station FT. Cordless base stations of such a design were brought out in 1993 under the product name "Gigaset 952" - cf. German periodical: Funkschau 12/1993, pages 24 and 25; "Digitale Freiheit - Gigaset 952: Das erste DECT-Telefon" [Digital freedom - Gigaset 952: the first DECT telephone]; author: G. Weckwert. In addition, the design of the cordless base station is also known from the German periodical: Funkschau 10/1993; pages 74 to 77; title: "Digital kommunizieren mit DECT - DECT-Chipsatz von Philips" [Digital communication with DECT - DECT chipset from Philips]; author: Dr J. Nieder and from WO 94/10812 (Figure 1 with the associated description).

The print Electronics and Communications in Japan, Part 1, Vol. 76, No. 10, 1993; K. Tsunekawa, K. Kagoshima "Diversity Performance Analysis of Two Parallel Dipole Antennas Mounted on a Small Metal Body", pages 80 to 90 discloses an antenna configuration which is operated as a diversity antenna configuration and which comprises two $\lambda/2$ dipole antennas arranged on a metal body.

AT- E 52 149 B (translation of EP- 0 070 150 B1) discloses an antenna arrangement for radiotelephones in which a main antenna to which an RF signal can be supplied is arranged opposite a housing (earth terminal) and in which, in addition, the housing or the earth terminal has an auxiliary antenna connected to it which is arranged in an opposing region and at an angle

of between 90° and 180° with respect to the main antenna and serves as an opposing electrode for the latter. This antenna arrangement can be used to alter the distribution of current in the entire radiation system such that a potential minimum arises in the region of the housing. In particular, an antenna arrangement of such a design reduces the electromagnetic field influencing caused by the human body being close by and increases the efficiency of the antenna arrangement.

US-5,177,493 discloses an antenna arrangement having an unsymmetrical mass distribution in which a first antenna and a second antenna can be supplied individually and are arranged asymmetrically, eccentrically on a conductive surface. The two antennas are arranged essentially at right angles to one another on the conductive surface. The second antenna is situated essentially parallel to the plane of the conductive surface, and the antenna matching of at least one of the two antennas is optimized in terms of phase and magnitude.

Antenna arrangements having an asymmetrical mass distribution are those antenna arrangements in which, by way of example, a $\lambda/4$ antenna is arranged on the corner of a metal body. Such antenna arrangements frequently have an unsatisfactory omnidirectional characteristic.

The object on which the invention is based is that of specifying an antenna arrangement having an unsymmetrical mass distribution, in particular for wireless telecommunication systems, which has the best possible omnidirectional characteristic, can be used universally and can be produced inexpensively in a simple manner.

This object is achieved, on the basis of the antenna arrangement having an unsymmetrical mass distribution as defined in the precharacterizing clause of Patent Claim 1, by the features specified in the characterizing part of Patent Claim 1.

In order to achieve the best possible omnidirectional characteristic for antenna arrangements in which two antennas, a first antenna and a second antenna, which can be supplied independently of one another are arranged asymmetrically, eccentrically, opposite a conductive surface (asymmetrical mass distribution of the antenna arrangement) and in which the antenna matching of at least one of the two antennas is matched in terms of phase and magnitude, the antennas are arranged approximately at right angles to one another on the conductive surface. In addition, one of the two antennas is arranged essentially parallel to the plane of the conductive surface (essentially in the plane of the conductive surface). Furthermore, the arrangement of the second antenna with respect to the plane of the conductive surface is such that said second antenna points away from the conductive surface.

Advantageous developments of the invention are specified in the subclaims.

An exemplary embodiment of the invention is explained with reference to Figure 3.

Figure 3 shows an antenna arrangement 1 having two $\lambda/4$ antennas, a first antenna 10a and a second antenna 10b, which are arranged in the corner of a printed circuit board 2. This gives the antennas 10a, 10b an asymmetrical balancing capability (asymmetrical mass distribution of the antenna arrangement). Arranged perpendicularly to a first copper-coated printed circuit board surface 20 (conductive surface) of the printed circuit board 2 is the first antenna 10a, which

passes through the printed circuit board 2 and in so doing is not electrically connected to the printed circuit board surface 20. At the base of the antenna 10a, a second printed circuit board surface 21, opposite the first copper-coated printed circuit board surface 20, is provided with a first stripline 4a, which connects the first antenna 10a to a diode switch 3. Like the stripline 4a, the diode switch 3 is arranged on the second printed circuit board surface 21. In addition, the second printed circuit board surface 21 has the mobile-part or base-station circuit blocks shown in Figures 1 and 2 arranged on it, such as the radio part M-FKT or B-FKT (not shown in Figure 3).

In addition, the second printed circuit board surface 21 has the second antenna 10b arranged on it at right angles to the first antenna 10a, that is to say in the plane of the printed circuit board 2. In this arrangement, the base of the second antenna 10b does not coincide with the base of the first antenna 10a. This is synonymous with the two antennas 10a, 10b being able to be supplied with an RF radio signal, as produced in the radio part M-FKT, B-FKT shown in Figures 1 or 2, independently of one another. From the base of the second antenna 10b, a second stripline 4b is in turn routed to the diode switch 3. From the diode switch 3, a third stripline 4c, which is common to both antennas 10a, 10b, is routed to the radio part M-FKT, B-FKT shown in Figures 1 and 2.

The function of the diode switch 3 is to ensure that, when the antenna arrangement 1 described above is used in an antenna diversity radio transmission device/antenna diversity radio reception device, such as the cordless base station FT shown in Figure 2, only one of the two antennas is ever active, and at the same time the omnidirectional characteristic described is produced (double utilization of the illustrated antenna arrangement). For this switching function, the diode

switch 3 comprises a first diode 30, whose cathode is connected to the third stripline 4c and whose anode is connected to the first stripline 4a, and a second diode 31, whose cathode is connected to the third stripline 4c and whose anode is connected to the second stripline 4b. The switching function of both diodes 30, 31 is controlled by the microcontroller shown in Figure 2, for example.

However, if the antenna arrangement 1 is used in the cordless mobile part PT shown in Figure 1, which is not in the form of an antenna diversity radio transmission device/antenna diversity radio reception device, one of the two antennas 10a, 10b is not supplied with an RF signal, that is to say is used exclusively for producing the omnidirectional characteristic, in contrast to the conditions for the cordless base station FT. In this case, the diode switch 3 is not required.

In addition, the two antennas 10a, 10b of the antenna arrangement 1 are arranged on the printed circuit board 2 such that the antenna matching of at least one of the two antennas is optimized in terms of phase and magnitude. In this context, the antenna matching is effected using the appropriate stripline 4a, 4b.

Patent Claims

1. Antenna arrangement having an unsymmetrical mass distribution, in particular for wireless telecommunication systems, having a first antenna (10a) and a second antenna (10b) which can be supplied individually and are arranged asymmetrically, eccentrically on a conductive surface (20), where at least one of the two antennas is matched in terms of phase and magnitude, the antennas (10a, 10b) are arranged essentially at right angles to one another on the conductive surface (20), and the second antenna (10b) is situated essentially parallel to the plane of the conductive surface (20), characterized in that the arrangement of the second antenna (10b) with respect to the plane of the conductive surface (20) is such that said second antenna points away from the conductive surface (20).
2. Antenna arrangement according to Claim 1, characterized in that the antenna matching is effected using a line piece (4a, 4b) on another conductive surface (21).
3. Antenna arrangement according to Claim 1 or 2, characterized in that the conductive surface (20) is in the form of a copper-coated printed circuit board surface on a printed circuit board (2) for wireless radio transmission/radio reception devices (FT, PT) which has electronic circuits (B-FKT, M-FKT) mounted on it.
4. Use of the antenna arrangement according to one of Claims 1 to 3 as a diversity arrangement.
5. Use of the antenna arrangement according to one of

- 9 -

Claims 1 to 4 in a cordless telecommunication system.

FIG 1

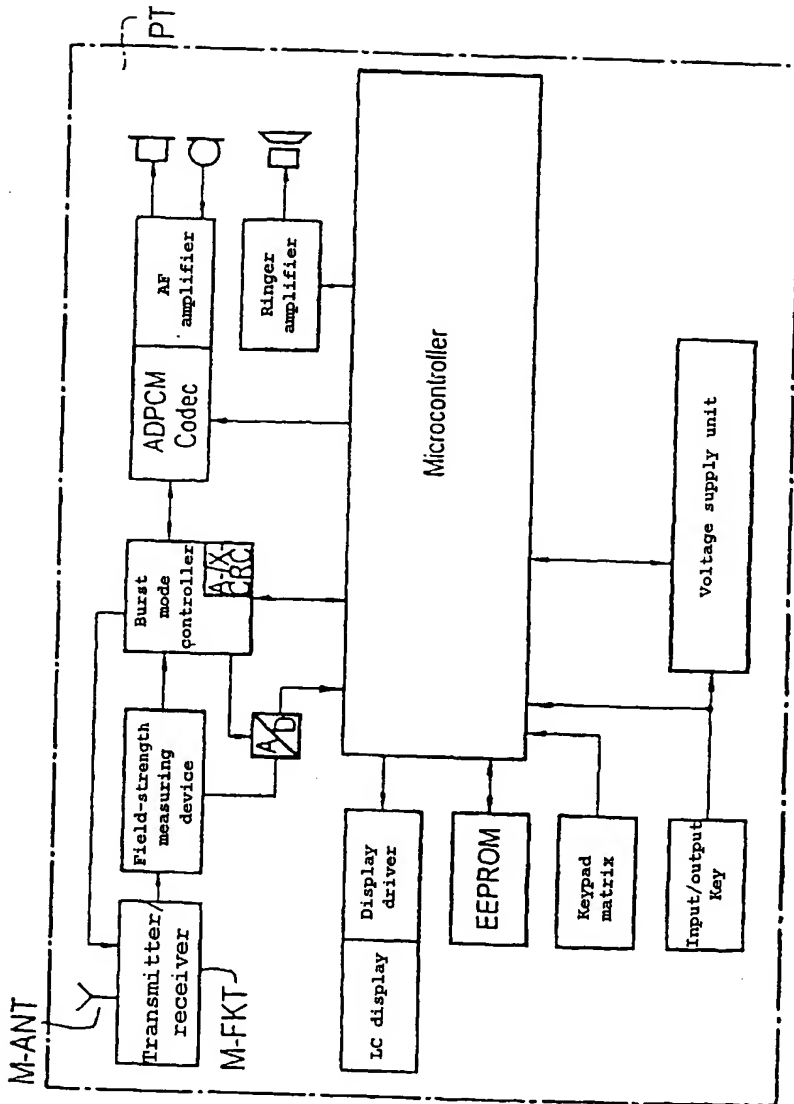


FIG 2

FT

